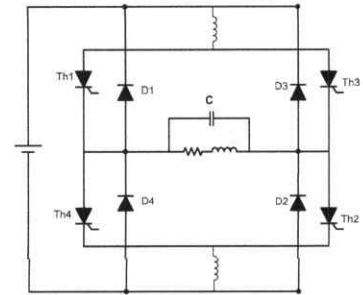


# Ηλεκτρονικά Ισχύος και Βιομηχανικά Ηλεκτρονικά

Θέματα εξετάσεων Σεπτέμβριος 2022

**Θέμα 1<sup>ο</sup>** Τι ονομάζεται χρόνος διάσπασης ενός θυρίστορ; Κατά το χρόνο διάσπασης έχουμε απώλειες αγωγής ή διακοπτικές απώλειες (εξηγήστε γιατί); (1,5 μονάδα)

**Θέμα 2<sup>ο</sup>** Πως ονομάζεται ο μετατροπέας του σχήματος; Ποιος ο ρόλος των δύο πηνίων στην DC πλευρά; Ποιος ο ρόλος των διόδων; (1,5 μονάδα)



**Θέμα 3<sup>ο</sup>** Σε ένα μονοφασικό αντιστροφέα ισχύος πως δημιουργούνται οι παλμοί στην τεχνική παλμοδότησης PWM και πως στην sPWM; Ποια από τις δύο υπερτερεί και γιατί; (1,5 μονάδα)

**Θέμα 4<sup>ο</sup>** Ποια η επίδραση της αύξησης της διακοπτικής συχνότητας σε ψαλιδιστή με θυρίστορ και φορτίο  $R - L$ ; Ποια η χρησιμότητα του πυκνωτή σε έναν τέτοιο μετατροπέα; (1,5 μονάδα).

**Θέμα 5<sup>ο</sup>** Ένας μονοφασικός ανορθωτής πλήρως ελεγχόμενος αποτελούμενος από μετασχηματιστή με μεσαία λήψη τροφοδοτεί ωμικό φορτίο. Γνωρίζουμε ότι για γωνία έναυσης  $90^\circ$  η μέση τιμή της τάσης φορτίου είναι 100 V. Ποιος είναι ο λόγος μετασχηματισμού αν η τάση εισόδου του μετασχηματιστή έχει πλάτος  $600\pi$  V. Τα θυρίστορ θεωρούνται ιδανικά. (3 μονάδες)

**Θέμα 6<sup>ο</sup>** Ρυθμιζόμενος διακόπτης εναλλασσόμενου ρεύματος τροφοδοτεί ωμικό φορτίο  $R = 10 \Omega$ . Για γωνία έναυσης  $\alpha = 45^\circ$  να υπολογισθεί η ενεργός ισχύς και ο συντελεστής ισχύος του δικτύου. Επίσης, για την ίδια γωνία έναυσης να υπολογίσετε την μέση τιμή της τάσης του φορτίου. Η ημιτονοειδής τάση του δικτύου έχει πλάτος  $U_o = 400$  V. Τα θυρίστορ θεωρούνται ιδανικά. (3 μονάδες)

Για όλα τα θέματα δίνονται:

$$\int \sin^2 x dx = \frac{1}{2} \left( x - \frac{\sin 2x}{2} \right)$$

$$\int \sin x dx = -\cos x$$

Θ.1. • Χρόνος διάγνωσης είναι ο χρόνος που απαιτείται κατά τη διαδικασία έναυσης του πυρίστου, για να μειωθεί η τάση Α.Κ. ως το 10%. Στο χρονικό διάστημα αυτό οι ζώνες του ημιαγωγικού στοιχείου διαθάνονται και οι φορείς ξεκινούν τη "διαδρομή" τους.

• Κατά το χρονικό διάστημα αυτό έχουμε διακοπτικές επιπτώσεις διότι, τότε ξεκινάει η έναυση (Διακοπτικές καταστάσεις, η άλλη είναι η βέβη)

Θ.2. • Ονομάζεται αντιστροφή με εξαναγκασμένη βέβη  
 • Τα πυκνωτάκια τοποθετούνται για να μη φορτιστεί ακαριαία ο πυκνωτής, καθώς και για τις χρονικές στιγμές μετάβασης.  
 • Οι διόδοι για την επιστροφή ενέργειας προ την πυκν.

Θ.3. • PWM: Σύγκριση ζώνη με DC βήμα  
 • sPWM:  $\pi$  - ζώνη με ημιτονοειδές βήμα.  
 • Υπερτερεί η sPWM διότι ο παλμός μεταβαλ/ται στο χρόνο με την ελάχιστη τιμή στην αρχή και την μέγιστη στη μέση. Έτσι με τη sPWM έχουμε καλύτερο THD.

Θ.4. • Με  $f \uparrow$  αυξάνεται η εξορμήδωση αλλά και οι ανώτερες  
 • Ο C είναι απαραίτητος για τη βέβη του πυρίστου!

Θ.5. 
$$100V = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} U_0 \cdot \sin \omega t \, d\omega t \Rightarrow \frac{100\pi}{U_0} = -\cos \omega t \Big|_0^{\pi}$$

$$\frac{100\pi}{U_0} = -\cos \pi + \cos \frac{\pi}{2} \Rightarrow U_0 = 100\pi V$$

200V M/Σ με μέγιστη τιμή άρα:  $U_{\text{ουρα}} = 2 \cdot 100\pi = 200\pi V$

Άρα ο λόγος M/Σ είναι  $\frac{200\pi}{600\pi} = \frac{1}{3}$  ή  $\boxed{3:1}$

2.6. •  $U_M = 0$  Σύστη έμμεση συμπιεστικό όχημα.

$$\begin{aligned}
 \bullet P &= \frac{1}{n} \int_{\frac{n}{4}}^n 400 \sin \omega t \cdot \frac{400}{10} \sin \omega t \, d\omega t = \\
 &= \frac{16.000}{n} \int_{\frac{n}{4}}^n \sin^2 \omega t \, d\omega t = \frac{16.000}{n} \cdot \frac{1}{2} \left( \omega t - \frac{\sin 2\omega t}{2} \right) \Big|_{\frac{n}{4}}^n = \\
 &= \frac{8.000}{n} \left( n - \frac{n}{4} - \frac{n}{4} + \frac{\sin(2 \frac{n}{4})}{2} \right) = \\
 &= \frac{8.000}{n} \left( n - \frac{n}{4} + \frac{1}{2} \right) \approx \boxed{7.273,24 \text{ W}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_{rms} &= \sqrt{\frac{1}{n} \int_{\frac{n}{4}}^n (40 \sin \omega t)^2 \, d\omega t} = 40 \sqrt{\frac{1}{n} \int_{\frac{n}{4}}^n \sin^2 \omega t \, d\omega t} = \\
 &= 40 \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \frac{1}{2} \left( \omega t - \frac{\sin 2\omega t}{2} \right) \Big|_{\frac{n}{4}}^n} = 40 \sqrt{\frac{1}{2n} \left( n - \frac{n}{4} + \frac{1}{2} \right)} = \\
 &= 40 \sqrt{\frac{\frac{3n}{4} + \frac{1}{2}}{2n}} \approx \boxed{27 \text{ A}}
 \end{aligned}$$

$$PF = \frac{P}{U_{rms} I_{rms}} = \frac{7.273,24}{\frac{400}{\sqrt{2}} \cdot 27} \approx 0,9524$$